

(11)特許出願公開番号
特開2002-54413
(P2002-54413A)

(43)公開日 平成14年2月20日(2002.2.20)

(51)Int.Cl.⁷
F 0 1 L 13/00
1/14

識別記号
301

F I
F O I L 13/00
1/14

テ-マ-ト* (参考)

| | |
|------|-------|
| 301D | 3G016 |
| G | 3G018 |

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-245022(P2000-245022)

(22)出願日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 原田 節男

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 小田 博之

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

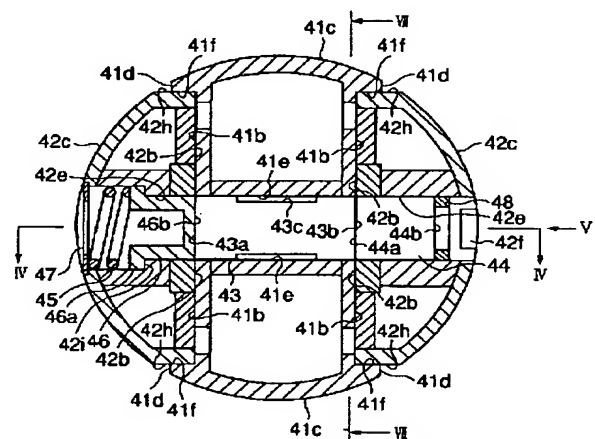
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁装置

(57) 【要約】

【課題】リフト可変用の分割タペットのタペットガイドボアに対する摺動面積を確保し、タペットの面圧を低減する。

【解決手段】センタタペット４１の第１外周面４１ｃの円周方向の両縁部分には、この第１外周面４１ｃから連続してサイドタペット４２側にオーバーラップするよう延設された突出部４１ｄが形成され、この突出部４１ｄにおけるサイドタペット４２側にオーバーラップした部分には、サイドタペット４２との分割部分に摺接する第１受面４１ｆが形成されている。センタタペット４１に延設された突出部４１ｄは、タペット軸心方向に延設されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カムに当接して弁をリフトさせる円筒状のタペットとを有するエンジンの動弁装置において、前記タペットは、前記弁のリフト方向に平行で、カムの摺動方向に長辺となるように、センタタペットと、当該センタタペットを挟むように当該センタタペットの両側に設けられたサイドタペットとに分割され、前記センタタペット及び各サイドタペットに対応してセンタカム及び1対のサイドカムが設けられ、前記タペットには、前記センタタペットとサイドタペットとを結合させて協働させるロック手段が設けられ、前記センタタペットと前記サイドタペットとの分割部分における、前記センタタペットの長辺方向の外周面縁部には、当該外周面から連続して前記サイドタペット側にオーバーラップするよう延設された突出部が形成され、当該突出部における前記サイドタペット側にオーバーラップした部分には、当該サイドタペットとの分割部分に摺接する受面が形成され、前記サイドタペットのカムの摺動方向の端面縁部であって、前記センタタペットとの分割部分には、前記受面に摺接する摺接面が形成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項2】 前記センタカムは高リフト量のプロフィールを有し、前記サイドカムは低リフト量のプロフィールを有し、両サイドタペットは、弁のステムエンドの一端部に当接する当接部を備え、当該ステムエンドとの当接部にスプリングシート部が設けられ、当該スプリングシート部とこれに対向する前記センタタペットの背面部との間にスプリングが配設されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項3】 前記センタタペットに延設された突出部は、タペット軸心方向の略全長に亘って延設されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項4】 前記ロック手段は、カムシャフト方向に沿って前記センタタペット及び前記サイドタペットを貫通するガイド孔と、前記センタタペットのガイド孔に摺動可能に配設されたロックピンと、前記サイドタペットの一方のガイド孔に摺動可能に配設されたプランジャと、前記サイドタペットの他方のガイド孔に配設され、スプリングにより前記プランジャ側に付勢されたレシーバ部材とを備え、前記サイドタペットの一方のガイド孔には、当該ガイド孔に連通して当該プランジャに油圧を印加する作動油路が形成されていることを特徴とする請求項2に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項5】 前記ロック手段は、前記プランジャに油圧を印加して、当該プランジャ及びロックピンを前記ガイド孔に沿って前記スプリングに抗して前記センタタペットとサイドタペットとの分割部分に跨がるように移動

させることによりロックさせると共に、前記油圧を解放して、当該スプリングが当該ロックピンを移動させ、当該ロックピンの両端面が前記ガイド孔に沿って前記センタタペットとサイドタペットとの分割部分と面一になるよう移動させることによりロックを解除することを特徴とする請求項4に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項6】 前記ロックピンの軸方向中間部に縮径部を形成したことを特徴とする請求項4に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項7】 1気筒当たり吸気弁が2弁及び／又は排気弁が2弁設けられ、各弁のタペットがカムシャフト方向に隣接して配置され、シリンダヘッドのカムシャフト方向に延びるオイルギャリから分岐した当該隣接するタペット間に形成された分岐油路と、前記作動油路とが連通されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項8】 前記分岐油路は、前記隣接するタペットの外周面の一部にオーバーラップするよう形成され、前記タペットの外周面には、前記作動油路及び分岐油路に連通する溝部が形成されていることを特徴とする請求項7に記載のエンジンの動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、弁のリフト量を可変とするカムと、このカムに当接して弁をリフトさせるタペットとを有するエンジンの動弁装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のエンジンの動弁装置として、特許第2563713号には、同心状のセンタタペットとサイドタペットとを有し、油圧作動されるロックピンにより、センタタペット及びサイドタペットとを結合して高速カムにより弁をリフトさせるか、センタタペットとサイドタペットとを分離してセンタタペットで低速カムにより弁をリフトさせるか、いずれかの方法で弁のリフト量を可変とした構造が開示されている。

【0003】 また、特開平10-141030号公報には円筒状のタペットをカムの摺動方向に三分割した構造が開示されており、特開平7-71213号公報にはシムを三分割した構造が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記特許第2563713号の構造では、円形のセンタタペットが同心状のサイドタペットに囲まれた形状のためにカムの摺動長を長くできず、リフト量が大きくできないという不都合がある。また、上記公報では、この不都合を解消するために、センタタペットを上方へ突出させて、その先端を拡げた構造も提案されているが、この構造ではタペットの全高が高くなってしまいうという不都合が生じてしまう。

【0005】 また、特開平10-141030号公報や

特開平7-71213号公報の構造では、サイドタペットがサイドカムにより駆動される際、サイドタペットの、センタタペットとの分割面である円弧状外周面のエッジ部が、シリンダヘッドに形成されたタペットガイドのボアと摺接することになり、即ち、センタタペットがカムの駆動力を受けないため、サイドタペットとタペットガイドのボアとの間での面圧が高くなって、タペットとタペットガイドが偏摩耗するという不都合がある。

【0006】本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、タペットのカムに対する摺動長を確保できると共に、カムの駆動により生じるタペットの倒れによるタペットガイドに対する摺動面の面圧を低減できるエンジンの動弁装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明のエンジンの動弁装置は、カムに当接して弁をリフトさせる円筒状のタペットとを有するエンジンの動弁装置において、前記タペットは、前記弁のリフト方向に平行で、カムの摺動方向に長辺となるように、センタタペットと、当該センタタペットを挟むように当該センタタペットの両側に設けられたサイドタペットとに分割され、当該センタタペット及び各サイドタペットに対応してセンタカム及び1対のサイドカムが設けられ、前記タペットには、前記センタタペットとサイドタペットとを結合させて協働させるロック手段が設けられ、前記センタタペットと前記サイドタペットとの分割部分における、前記センタタペットの長辺方向の外周面縁部には、当該外周面から連続して前記サイドタペット側にオーバーラップするよう延設された突出部が形成され、当該突出部における前記サイドタペット側にオーバーラップした部分には、当該サイドタペットとの分割部分に摺接する受面が形成され、前記サイドタペットのカムの摺動方向の端面縁部であって、前記センタタペットとの分割部分には、前記受面に摺接する摺接面が形成されている。

【0008】また、好ましくは、前記センタカムは高リフト量のプロフィールを有し、前記サイドカムは低リフト量のプロフィールを有し、両サイドタペットは、弁のステムエンドの一端部に当接する当接部を備え、当該ステムエンドとの当接部にスプリングシート部が設けられ、当該スプリングシート部とこれに対向する前記センタタペットの背面部との間にスプリングが配設されている。

【0009】また、好ましくは、前記センタタペットに延設された突出部は、タペット軸心方向の略全長に亘って延設されている。

【0010】また、好ましくは、前記ロック手段は、カムシャフト方向に沿って前記センタタペット及び前記サイドタペットを貫通するガイド孔と、前記センタタペットのガイド孔に摺動可能に配設されたロックピンと、前

記サイドタペットの一方のガイド孔に摺動可能に配設されたプランジャと、前記サイドタペットの他方のガイド孔に配設され、スプリングにより前記プランジャ側に付勢されたレシーバ部材とを備え、前記サイドタペットの一方のガイド孔には、当該ガイド孔に連通して当該プランジャに油圧を印加する作動油路が形成されている。

【0011】また、好ましくは、前記ロック手段は、前記プランジャに油圧を印加して、当該プランジャ及びロックピンを前記ガイド孔に沿って前記スプリングに抗して前記センタタペットとサイドタペットとの分割部分に跨がるように移動させることによりロックさせると共に、前記油圧を解放して、当該スプリングが当該ロックピンを移動させ、当該ロックピンの両端面が前記ガイド孔に沿って前記センタタペットとサイドタペットとの分割部分と面一になるよう移動させることによりロックを解除する。

【0012】また、好ましくは、前記ロックピンの軸方向中間部に縮径部を形成した。

【0013】また、好ましくは、1気筒当たり吸気弁が2弁及び／又は排気弁が2弁設けられ、各弁のタペットがカムシャフト方向に隣接して配置され、シリンダヘッドのカムシャフト方向に延びるオイルギャラリから分岐した当該隣接するタペット間に形成された分岐油路と、前記作動油路とが連通されている。

【0014】また、好ましくは、前記分岐油路は、前記隣接するタペットの外周面の一部にオーバーラップするよう形成され、前記タペットの外周面には、前記作動油路及び分岐油路に連通する溝部が形成されている。

【0015】

【発明の効果】以上説明のように、請求項1の発明によれば、センタタペットとサイドタペットとの分割部分における、センタタペットの長辺方向の外周面縁部には、当該外周面から連続してサイドタペット側にオーバーラップするよう延設された突出部が形成され、当該突出部におけるサイドタペット側にオーバーラップした部分には、当該サイドタペットとの分割部分に摺接する受面が形成され、サイドタペットのカムの摺動方向の端面縁部であって、センタタペットとの分割部分には、受面に摺接する摺接面が形成されていることにより、タペットのカムに対する摺動長を確保できると共に、サイドタペットがサイドカムにより駆動される際、サイドタペットをタペットガイドの摺動面に押し付ける力が突出部を介してセンタタペットに分散され、前記押し付ける力と略直交するセンタタペットの外周摺動面を介してタペットガイドと摺動するようになるため、従来のサイドタペットの円弧状エッジ部に押し付け力が集中することなく、タペットの倒れによるタペットガイドに対する面圧を低減できる。

【0016】請求項2の発明によれば、センタカムは高リフト量のプロフィールを有し、サイドカムは低リフト

量のプロフィールを有する構成、即ち、高リフトカムをタペット中心側に配置することで、タペットとカムとの摺動長を長くでき、出力が必要な高リフト時にタペットのカムに対する摺動長を大きく確保できると共に、両サイドタペットは、その下部を連結して弁のステムエンドの一端部に当接する当接部が形成されると共に、当該ステムエンドとの当接部にスプリングシート部が設けられ、当該スプリングシート部とこれに対向するセンタタペットの背面部との間にスプリングが配設されていることにより、ロック手段が解除されている状態でセンタタペットをセンタカムに当接させておくことができ、センタタペットが遊動している状態で、センタカムとの衝突の繰り返しによる打音の発生を防止できると共に、全体にコンパクトな構造とすることができる。

【0017】請求項3の発明によれば、センタタペットに延設された突出部は、タペット軸心方向の略全長に亘って延設されていることにより、サイドタペットとセンタタペットの当接面積を確保して、両タペット当接部の面圧を低減できる。

【0018】請求項4の発明によれば、ロック手段は、カムシャフト方向に沿ってセンタタペット及びサイドタペットを貫通するガイド孔と、センタタペットのガイド孔に摺動可能に配設されたロックピンと、サイドタペットの一方のガイド孔に摺動可能に配設されたプランジャと、サイドタペットの他方のガイド孔に配設され、スプリングによりプランジャ側に付勢されたレシーバ部材とを備え、サイドタペットの一方のガイド孔には、当該ガイド孔に連通して当該プランジャに油圧を印加する作動油路が形成されていることにより、センタタペットと両サイドタペットの三者を1つのプランジャの1方向の作動のみでロックできるため、プランジャへの油路構成を簡素化することができる。

【0019】請求項5の発明によれば、ロック手段は、プランジャに油圧を印加して、当該プランジャ及びロックピンをガイド孔に沿ってスプリングに抗してセンタタペットとサイドタペットとの分割部分に跨るように移動させることによりロックさせると共に、油圧を解放して、当該スプリングが当該ロックピンを移動させ、当該ロックピンの両端面が前記ガイド孔に沿ってセンタタペットとサイドタペットとの分割部分と面一になるよう移動させることによりロックを解除することにより、即ち、両タペットをロックして高リフト量のセンタカムで弁を駆動する際に、油圧の印加によりロックを行う構成としたため、エンジン回転数が高く、十分油圧が確保できる状態でロックが行え、油圧不足による制御の不安定さを防止できる。

【0020】請求項6の発明によれば、ロックピンの軸方向中間部に縮径部を形成したことにより、ロックピンとガイド孔との間の摺動面積を小さくすることができる。

【0021】請求項7の発明によれば、1気筒当たり吸気弁が2弁及び／又は排気弁が2弁設けられ、各弁のタペットがカムシャフト方向に隣接して配置され、シリンダヘッドのカムシャフト方向に延びるオイルギャラリから分岐した当該隣接するタペット間に形成された分岐油路と、作動油路とが連通されていることにより、2つのタペットに対し、分岐油路が共用でき、分岐油路を形成するための加工工数を低減できる。

【0022】請求項8の発明によれば、分岐油路は、隣接するタペットの外周面の一部にオーバーラップするように形成され、タペットの外周面には、作動油路及び分岐油路に連通する溝部が形成されていることにより、プランジャへ供給する油路が容易に形成できる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0024】尚、以下に説明する実施の形態は、本発明の実現手段としての一例であり、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で下記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。

【0025】図1は、本発明に係る実施形態として例示するエンジン1の側面図である。

【0026】図1に示すように、エンジン1は直列4気筒DOHCエンジンであって、カムシャフトが車体左右方向に延びるようエンジンルーム内に横置きされている。エンジン1の主要ボディは、シリンダブロック11、シリンダヘッド12、及びヘッドカバー13から構成されている。

【0027】シリンダブロック11の下部からはクランクシャフト14の前端部が突出していると共に、シリンダヘッド12の上部からは吸気弁を駆動する吸気カムシャフト15と排気弁を駆動する排気カムシャフト16の前端部が夫々突出している。

【0028】クランクシャフト14の突出する前端部にはクランクプーリ17が固着され、吸気カムシャフト15及び排気カムシャフト16の突出する前端部には、カムプーリ18、19が夫々固着されている。また、シリンダブロック11の前壁には左右一対のテンションプーリ20及びアイドルプーリ21が軸支されている。

【0029】クランクプーリ17、カムプーリ18、19には、タイミングベルト22が巻つけられ、テンションプーリ20はタイミングベルト22に所定の張力を付与するよう調整される。

【0030】吸気カムシャフト15と排気カムシャフト16は、クランクシャフト14の回転に従動し、クランクシャフト14の1/2の角速度で回転する。

【0031】図2は、図1のエンジン1からヘッドカバー13を取り除いた状態でのシリンダヘッド12の平面図である。図3は、図2のI-I縦断面図である。図4は、図2のII-II縦断面図である。図5は、図2の

ⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ縦断面図である。

【0032】図2乃至図5に示すように、吸気カムシャフト15と排気カムシャフト16は、相互に平行に車体左右方向に延び、各気筒Aごとに点火プラグ23が設けられている。エンジン1は、1気筒Aあたり2つの吸気弁39（吸気ポート34）及び2つの排気弁40（排気ポート35）が設けられた4弁タイプのエンジンであり、吸気弁39及び排気弁40の各ステムエンド81にはカムに当接して弁をリフトさせるタペット24が当接されている。

【0033】吸気カムシャフト15と排気カムシャフト16には、各吸気弁39及び排気弁40のタペット24ごとにカムプロファイルが同じ2枚のサイドカム25、27と、このサイドカム25、27とプロファイルの異なる1枚のセンタカム26が形成されている。センタカム26は、サイドカム25、27の間に配設され、タペット24の中央部（後述するセンタタペット43）に当接し、サイドカム25、27はタペット24の両側部（後述するサイドタペット41、42）に当接する。

【0034】シリンダヘッド12は、基部30と、この基部30の左右及び後ろの周縁部から立設され、相互に連続する側壁部31、32、33とを有する。そして、側壁部33に対向する前面壁にはシリンダブロック11、シリンダヘッド12、及びヘッドカバー13の側面全体に亘って、クランクプーリ17、カムプーリ18、19、テンションプーリ20、21、タイミングベルト22などを保護するカバー部材28が取り付けられる。

【0035】シリンダヘッド12の基部30は、燃焼室Bの頂上部、この燃焼室Bに臨む吸気ポート34及び排気ポート35、点火プラグ23が螺合装着されるプラグホール36…36等が形成される部分であり、吸気マニホールド37及び排気マニホールド38等が組み付けられる。

【0036】基部30の上面にはカムキャリア50が備えられている。このカムキャリア50は、シリンダヘッド12の左右及び後側壁部31～33で囲まれたシリンダヘッド12の上部空間内で水平に広がる横プレート51と、この横プレート51のほぼ全周縁部に亘って設けられた周壁部52とを含む箱形状の部材である。横プレート51には、カムシャフト15、16の下部を軸支するウェブ53や、タペット24を摺動自在に収容して案内するタペットガイド54等が一体に形成されている。

【0037】ウェブ53は横プレート51から上方に立設され、図2に示すように、気筒Aの左側方又は右側方であって相隣接する気筒Aの略中間位置に配置されている。そして、ウェブ53の上面には、カムシャフト15、16の上部を軸支するカムキャップ55がボルト56で結合されている。これにより、カムシャフト15、16をジャーナル部15a、16aで軸支する軸受部57が構成される。

【0038】なお、各軸受部57は、基本的に同形状で一定間隔で配置されているが、最前方の軸受部57a、57aだけは、形状が異なり、且つ、カムプーリ18、19に近接配置されて、隣接する軸受部57との間隔が広くなっている。

【0039】タペットガイド54は横プレート51を上下に貫く傾斜した円筒状に形成され、その中にカム25～27に従動して吸気弁39又は排気弁40を往復運動させるタペット24が摺動自在に収容されている。

【0040】また、横プレート51には、シリンダヘッド基部30のプラグホール36に装着される点火プラグ23が挿通する孔58が形成されている。すなわち、各気筒Aの直上方に対応する位置において、横プレート51を上下に貫く円柱部59が形成され、この円柱部59に上下に延びる貫通孔58が形成されている。

【0041】ただし、図2に示すように、最前方の孔58は、油圧コントロールバルブ60が挿通する孔61と共に2円連接形状の柱状部62に形成されている。油圧コントロールバルブ60は、タペット24に対して作動油を供給する。

【0042】ヘッドカバー13は、シリンダヘッド12の左右及び後側壁部31～33の上端面と、カムキャリア50の円柱部59及び柱状部62の上端面とにおいてシリンダヘッド12側に接し、組み付けられている。

【0043】また、横プレート51の上面側には、孔58、61とタペットガイド54との間の位置において前後に延びるリブ63、64が形成されている。そして、このリブ63、64に、タペット24に対して作動油を供給するためのオイルギャラリ65、66が形成されている。

【0044】また、図3に示すように、横プレート51の左縁部には円形の凹部70が複数形成されていると共に、前後縁部には円形の膨出部71が複数形成されている。さらに、左右一対の吸気側及び排気側ウェブ53間を連絡する梁部72が横プレート51の上面側に形成され、該梁部72の中間位置において横プレート51を上下に貫く円柱部73が形成されている。

【0045】そして、カムキャリア50は、これらの凹部70、膨出部71、及び円柱部73において、ボルト74によりシリンダヘッド12に組み付けられている。その場合に、シリンダヘッド12の基部30からは、凹部70、膨出部71、及び円柱部73に対応してそれぞれ円柱部75が立設され、これらの端面同士が密着して対接することにより、カムキャリア50がシリンダヘッド12に安定に固定される。

【0046】また、シリンダヘッド12の基部30からは、プラグ挿通孔58及びコントロールバルブ挿通孔61が形成された円柱部59及び柱状部62に対応する円柱部76も立設され、これらの端面同士も密着して対接することにより、カムキャリア50がより一層シリンダ

ヘッド12に安定に固定される。

【0047】さらに、カムキャップ55をウェブ53に結合するボルト56のうち、吸気側の右側のいくつかのボルト56aは、ウェブ53及び横プレート51を貫通してシリンダヘッド12の基部30に突入し、カムキャップ55をウェブ53に結合すると共に、カムキャリア50をシリンダヘッド12に共締めしている。

【0048】また、共締め用ボルト56aに対応する位置において、横プレート51から下方に延びる円柱部77が形成されると共に、シリンダヘッド12の基部30からは、円柱部77に対応する円柱部78が立設されて、これらの端面同士もまた密着して対接することにより、カムキャリア50がより一層シリンダヘッド12に安定に固定される。

【0049】そして、シリンダヘッド12は、基部30を貫通してシリンダブロック11に突入するヘッドボルト80によりシリンダブロック11に組み付けられている。その場合に、ヘッドボルト80は、気筒A内の爆発応力を均等に受けてシリンダヘッド12をシリンダブロック11に安定に固定するために、各気筒Aの左側方又は右側方であって相隣接する気筒Aの略中間位置に配置されている。

【0050】以上のように、このエンジン1のシリンダヘッド12にあつては、該シリンダヘッド12と別体のカムキャリア50を備え、該カムキャリア50にカムシャフト15、16を軸受けするウェブ53と、タペット24を収容するタペットガイド54とを一体に形成したから、カムキャリア50をシリンダヘッド12に組み付けるだけで、軸受部57を構成するウェブ53と、タペット24を案内するタペットガイド54とを一度にシリンダヘッド12に組み付けることができる。その結果、シリンダヘッドボルト80とカムシャフト15、16との干渉による組み付け性、サービス性の悪化を防止しつつ、レイアウト性の向上が図られ、ひいては、シリンダヘッド12の組立作業性が改善され、シリンダヘッド12がコンパクト化する。

【0051】また、このカムキャリア50においては、広がり方向が相異なり、また形状の相異なる横プレート51、周壁部52、ウェブ53、タペットガイド54、その他の種々の部位同士が相互に連結され合うから、これらが補完し合つて剛性の高いものとなる。その結果、カムシャフト15、16や、タペット24、あるいは油圧コントロールバルブ60等が安定に支持される。

【0052】さらに、カムキャリア50がシリンダヘッド12と別体に設けられているから、ウェブ53及びカムキャップ55で構成される軸受部57とヘッドボルト80とが干渉することがなく、軸受部57の配置の自由度がヘッドボルト80によって制限されることがない。したがって、上記のように、軸受部57とヘッドボルト80とを共に、気筒Aの左側方又は右側方であつて相隣

接する気筒Aの略中間位置に重ねて配置することができる。

【タペット構造】次に、本発明に係る実施形態のタペット構造について説明する。

【0053】図6は、センタタペットの外観図である。図7は、サイドタペットの外観図である。図8は、本発明の弁制御構造を適用した実施形態のタペット構造を例示する横断面図である。図9は、図8のIV-IV縦断面図である。図10は、本実施形態のタペットの内部構造を示すシリンダヘッドの要部断面図であり、図3乃至図5とはシリンダヘッドの形状の一部が異なっている。図11は、図10のシリンダヘッドの一部を示す平面図である。

【0054】尚、吸気弁39と排気弁40とは、気筒の軸心に対して略対称に同じ構成となっている。また、図2乃至図5で説明した構成には、同一の番号を付して説明を省略する。また、本実施形態のタペット構成は、吸気弁39と排気弁40の両方に適用した例を説明するが、いずれか一方に適用することもできる。

【0055】図10に示すように、タペット24とステムエンド81とは、シム90を介して当接している。また、91はバルクコッタ、92はバルブシートで、このバルブシート92と、シリンダヘッド12の凹部93との間には、バルブスプリング82が配設されている。

【0056】バルブスプリング82は、吸気弁39及び排気弁40を吸気ポート34及び排気ポート35に対して夫々閉成する方向に付勢している。

【0057】また、シリンダヘッド12の内壁側のタペットガイド54近傍には、カムシャフト15、16と平行にシリンダヘッド12の左右方向に延びるオイルギャラリ65、66が形成され、また、このオイルギャラリ65、66から直角に外壁側に分岐してタペット24に油圧を供給する分岐油路95が形成されている。分岐油路95は、シリンダヘッド成形後の加工でドリル加工等によりオイルギャラリ65、66に連通するようにシリンダヘッドの壁部に穴あけを施して形成される。

【0058】図11にも示すように、分岐油路95は、隣接するタペット24の両外周面の一部にオーバーラップするよう形成されている。また、タペット24をタペットガイド54に組み込む際に、タペット24がタペットガイド54のボア内で回転しないように、タペットガイド54の内壁部に凹部54aが形成されている共に、当該凹部54aに開口するようにサイドタペット42の反オイルギャラリ65、66側の第2外周面42cにボール94を保持するボール保持部材421が別部材として圧入されている。ボール保持部材421に保持されたボール部材94は、タペットガイド54の凹部54aに嵌合して、タペット24がタペットガイド54のボア内での回転を規制している。

【0059】本実施形態として例示するタペット24

は、各吸気弁39及び排気弁40のステムエンド81に連結されたサイドタペット42と、このサイドタペット42間に配設され、両サイドタペット42に対して相対的に摺動可能に設けられたセンタタペット41と、サイドタペット42とセンタタペット41とを結合させて協働させるロック手段とを備える。

【0060】サイドタペット42は、サイドカム25、27に当接して吸気弁39及び排気弁40をリフトさせ、センタタペット41はセンタカム26に当接して吸気弁39及び排気弁40をリフトさせるロック動作と、サイドタペット42に対して相対的に摺動するアンロック動作とを有する。

【0061】サイドカム25、27は、センタカム26より小さいリフト量の低速用カムプロファイルを有し、センタカム26は、サイドカム25、27より大きいリフト量的高速用カムプロファイルを有する。

【0062】図6乃至図10に示すように、タペット24は円筒状の外形を有し、センタカム26及びサイドカム25、27に当接する平面部41a、42aが、ステムエンド81の軸心方向（弁のリフト方向）に平行で、カムの摺動方向に長辺となるように、センタタペット41と、このセンタタペット41を挟むようにセンタタペット41の両側に設けられたサイドタペット42とに三分割されている。

【0063】センタタペット41には、センタカム26に当接する第1平面41aがステムエンド81の軸心に垂直に、カムの摺動方向に沿って形成されている。また、センタタペット41には、第1平面41aのカム摺動方向に沿った縁部から垂直に折れ曲がり、カムの摺動方向に対して対称な対向する2つの第1外側面41bが形成されている。

【0064】また、センタタペット41には、第1平面41aのカム摺動方向の両端部から垂直に折れ曲がった円弧状の第1外周面41cと、第1外側面41bを一方から他方に貫通するように、タペット軸心を通り、カムシャフト方向に平行な第1ガイド孔41eとが形成されている。

【0065】更に、センタタペット41の第1外周面41cの円周方向の両縁部分には、この第1外周面41cから連続してサイドタペット42側にオーバーラップするよう延設された突出部41dが形成され、この突出部41dにおけるサイドタペット42側にオーバーラップした部分には、サイドタペット42との分割部分に摺接する第1受面41fが形成されている。

【0066】センタタペット41に延設された突出部41dは、タペット軸心方向にその略全長に亘って延設されている。

【0067】サイドタペット42には、サイドカム25、27に当接する2つの第2平面42aがカムの摺動方向に平行な方向に対して対称に形成されている。ま

た、サイドタペット42には、第2平面42aのカム摺動方向に沿った縁部から垂直に折れ曲がり、ステムエンド81の軸心を通り、カムの摺動方向に対して対称な対向する2つの第2内側平面42bと、第2平面42aのカムシャフト方向の両端部から垂直に折れ曲がった円弧状の第2外周面42cと、2つの対向する第2内側平面42bを中間部分で連結し、ステムエンド81との当接部を形成する第2連結部42dと、第2連結部42dに形成された第2プリングガイド孔42gとが形成されている。

【0068】また、第2連結部42dには、第2内側平面42bを外部に連通し、この第2内側平面42bの底部に溜った油を排出するオイル落とし孔42jが形成されている。

【0069】また、サイドタペット42には、一方のサイドタペットの第2外周面42cから他方のサイドタペットの第2外周面42cを貫通するように、タペット軸心を通り、カムシャフト方向に平行な第2ガイド孔42eと、一方のタペットの第2ガイド孔42eに連通して第2外周面42cにステムエンド81方向に平行に形成された第2溝部42fとが形成されている。

【0070】センタタペット41とサイドタペット42とは、第1外側面41bと第2内側平面42bで摺動自在に分割部分を形成している。サイドタペット42のカム摺動方向の端面縁部であって、センタタペット41との分割部分には、第1受面41fに摺接する第2摺接面42hが形成されている。

【0071】センタタペット41は両サイドタペット42間に組み込まれて、第1外側面41bと第2外側面41bとが、ステムエンド81に平行でカムシャフトに垂直な平面に沿って摺動すると共に、第1受面41fと第2摺接面42hとが、その平面に沿って摺動する。

【0072】センタタペット41は、タペットスプリング49を介在させてサイドタペット42に組み込まれ、サイドタペット42の第2外側面42bに沿って、相対的に移動可能となっている。

【0073】このように、センタタペット41の第1外周面41cの円周方向の両縁部分に、第1外周面41cから連続してサイドタペット42側にオーバーラップするよう突出部41dを延設し、センタタペット41とサイドタペット42とがアンロック状態で、サイドカム25、27によりサイドタペットが駆動される際、サイドタペット42の第2摺接面42hとセンタタペット41の突出部41dを介してセンタタペット41にサイドカム25、27が力が分散するため、サイドタペット42の第2外周面42cだけでなく、センタタペット41の第1外周面41cもタペットガイド54と圧接することになり、タペット41、42とタペットガイド54と摺接する面の面圧を低減して耐摩耗性を向上できる。

【0074】センタタペット41の第1平面41aとサ

イドタペット42の第2平面42aとが略面一の状態、即ち、カム25、26、27のベースサークル部とタペット41、42とが当接している状態で、第1ガイド孔41eと第2ガイド孔42eとは、タペット軸心を通り、カムシャフトに平行に一直線に連通するよう形成されている。

【0075】センタタペット41の第1ガイド孔41eとサイドタペット42の第2ガイド42eには、センタタペット41とサイドタペット42とを結合させて協働させるロック手段が設けられている。

【0076】ロック手段は、センタタペット41の第1ガイド孔41e内に摺動自在に挿通されたロックピン43と、一方のサイドタペット42の第2ガイド孔42eに摺動自在に挿通されたプランジャ44と、他方のサイドタペット42の第2ガイド孔42eに配設された押圧スプリング45と、この押圧スプリング45によりプランジャ側に付勢されたカップ状のレシーバ46とを備える。

【0077】一方のサイドタペット42の第2ガイド孔42eに連通するよう形成された第2溝部42fは、第2ガイド孔42eに連通してプランジャ44に油圧を印加する作動油路としての役割を有する。その際、タペット42が上下動しても第2ガイド孔42eと分岐油路95とが常時連通するように、第2溝部42fはタペット42の摺動方向に長く形成されている。

【0078】プランジャ44を作動させるための制御油圧は、図2に示す油圧コントロールバルブ60により制御油圧が生成され、オイルギャラリ65、66から各タペット24に分岐する分岐油路95からサイドタペット42の第2溝部42fを通じて第2ガイド孔42eに供給されて、プランジャ44の反ロックピン43側の端面44bに制御油圧を作用させる。第2ガイド孔42eの反ロックピン43側の孔は、第2溝部42fに連通してロックピン43の反レシーバ側の端面43bに油圧を作用させる油圧室としての役割を持っている。

【0079】押圧スプリング45の一端部はレシーバ46により、他端部は空気や油が抜けるように環状のストッパ部材47により第2ガイド孔42e内部に保持されている。

【0080】押圧スプリング45は、レシーバ46を該当するサイドタペット42の第2外側面42b方向に付勢する。レシーバ46は、その拡張されたフランジ部46aが第2ガイド孔42eに形成された段差部42iに当接することにより第2ガイド孔42e内でのプランジャ44側への作動範囲が規制されており、レシーバ46の作動範囲は、レシーバ46のロックピン43側の端面46bが、センタタペット41の第1外側面41bと（センタタペット41とサイドタペット42との分割部分）と面一になり、つまりロックピン43の両端面43a、43bがサイドタペット42の第2外側面42bと

面一に位置決めされるよう規制されている。

【0081】プランジャ44は、油圧が印加されて押圧スプリング45の付勢力に抗してロックピン43を一方のサイドタペット42の第2ガイド孔42e方向に付勢する。プランジャ44は、その反ロックピン43側の端面44bがその第2ガイド孔42eに設けられた、油が抜けるように形成された環状のストッパ部材48に当接することにより第2ガイド孔42e内での反レシーバ46側への作動範囲が規制されており、プランジャ44の作動範囲は、プランジャ44のロックピン43側の端面44aが、センタタペット41の第1外側面41bと（センタタペット41とサイドタペット42との分割部分）と面一になり、つまりロックピン43の両端面43a、43bがサイドタペット42の第2外側面42bと面一に位置決めされるよう規制されている。

【0082】ロックピン43は、その軸方向中間部に縮径部43cが形成され、ロックピン43の外周面と第1ガイド孔41eとの間の摺動面積を小さくすることができる。

【0083】プランジャ44は、作動油路42fから油圧が印加されてロックピン43側の端面44aをセンタタペット41の第1ガイド孔41e内に移動させると共に、ロックピン43のレシーバ46側の端面43aを押圧スプリング45に抗して第2ガイド孔42e内に移動させることにより、ロックピン43とプランジャ44とがセンタタペット41とサイドタペット42との分割部分に跨がるように移動してロックさせると共に、油圧を解放して、押圧スプリング45がロックピン43をプランジャ44側に移動させ、ロックピン43の両端面43a、43bが第1ガイド孔41e内でセンタタペット41とサイドタペット42との分割部分と面一になるよう移動させることによりロックを解除する。

【0084】プランジャ44が挿通された第2ガイド孔42eは、第2溝部42fの下方において分岐油路95に連通されている。分岐油路95は、隣接するタペットガイド54の内周面54aの一部にオーバーラップするように、シリンダヘッド成形後の加工で基部30の側壁部31、32からオイルギャラリ65、66に向けてドリル加工等により形成され、タペット24を組付けた時に第2溝部42fと分岐油路95とが連通するよう穴あけ加工される。これにより、タペットガイドごとに分岐油路を形成する必要がなくなるので、分岐油路の加工工数を低減できる。

【0085】図12は、図8をV方向から見た側面図である。図13は、図12のVI-VI横断面図である。図14は、図8をV方向から見たセンタタペットの側面図である。図15は、図8をVII-VII方向から見たサイドタペットの縦断面図である。

【0086】尚、図2乃至図5で説明した構成には、同一の番号を付して説明を省略する。

【0087】図6、図7及び図10並びに図12乃至図15に示すように、センタタペット41には、その第1外側面41bを貫通する抜け止めピン挿通孔41gが形成されている。この抜け止めピン挿通孔41gは、第1ガイド孔41eを中心として対称に平行に2本形成されている。

【0088】また、両サイドタペット42の第2摺接面42hには、センタタペット41の抜け止めピン挿通孔41gに対応して互いに対向するようにカム摺動方向に所定深さだけえぐられた切り欠き部42mが上下方向に形成されている。この切り欠き部42mは、センタタペット41を組み付ける際に、センタタペット41の抜け止めピン挿通孔41gに抜け止めピン101を挿通可能なように、抜け止めピン挿通孔41gの開口部が切り欠き部42mを介してサイドタペット42の第2外周面42cから外部に臨むよう構成されている。

【0089】センタタペット41は、タペットスプリング49によりセンタカム方向へ付勢された構造となっているため、センタタペット41とサイドタペット42とを組み付ける際に、スプリングの付勢力によってセンタタペット41が上方に突出してロックピン43が抜けてしまう。このため、センタタペット41とサイドタペット42とを組み付けた後、サイドタペット42の一方の切り欠き部42mから他方の切り欠き部42mに向けてセンタタペット41の抜け止めピン挿通孔41gに抜け止めピン101を挿通して抜けを抑えている。

【0090】尚、センタタペット41の第1平面41aとサイドタペット42の第2平面42aとが略面一の状態、抜け止めピン101が切り欠き部42mの上端部に当接して抜けを抑え、切り欠き部42mの上下方向の長さHは、センタタペット41とサイドタペット42とがアンロック状態で相対的に摺動する長さ以上に設定される。

【タペット構造の他の実施形態】図16は、タペット構造の他の実施形態を示す、図9に対応する縦断面図である。

【0091】尚、図2乃至図5で説明した構成には、同一の番号を付して説明を省略する。

【0092】図16に示すように、他の実施形態のタペット24は、第2溝部42fから第2ガイド孔42eに連通する連通路42kを形成し、プランジャ44は、その反ロックピン43側の端面44bが第2ガイド孔42eに形成されたストッパ部材108に当接することにより第2ガイド孔42e内での反レシーバ46側への作動範囲が規制されている。

【タペットの動作】エンジンの低速運転時において、サイドカム25、27により、弁を低リフトさせる場合には、図8において、プランジャ44の反ロックピン43側の端面44bに対する制御油圧を解放して（印加させないで）、押圧スプリング45の付勢力によりロックピ

ン43の両端面43a、43bをセンタタペット41とサイドタペット42との分割部分と面一な状態とし、センタタペット41がサイドタペット42に対して相対的に上下方向に移動可能とする。

【0093】この状態で、サイドカム25、27がサイドタペット42の第2平面42aを押すことによって弁をリフトさせると共に、センタタペット41はサイドタペット42とは無関係に摺動することになる。

【0094】エンジンの高速運転時において、センタカム26により、弁を高リフトさせる場合には、図8において、プランジャ44の反ロックピン43側の端面44bに制御油圧を印加させて、押圧スプリング45の付勢力に抗してロックピン43をレシーバ46側に移動させ、プランジャ44とロックピン43とをサイドタペット42とセンタタペット41との分割部分に跨がることによって、センタタペット41がサイドタペット42と結合される。

【0095】この状態で、センタカム26がセンタタペット41の第1平面41aを押すことによって、センタタペット41はサイドタペット42と一体で移動して、弁をリフトさせることになる。

【0096】尚、ロックピン43のアンロック状態からロック状態へ、或いはロック状態からアンロック状態への移行は、プランジャ44に制御油圧を印加又は解放してカムプロファイルがベース円になった時に容易に達成される。

【0097】上記実施形態によれば、センタタペット41のセンタカム26に対する摺動長を大きくできるため、弁のリフト量を大きく設定できる。

【0098】尚、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で上記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。

【0099】例えば、サイドカム25、27のカムプロファイルを略真円とし、1つの燃焼室に設けられた一对の吸気弁の一方を低速運転時にリフト停止状態にすれば、燃焼室内に吸気スワールを生成するよう構成できる。但し、リフト停止状態でも、2mm（実効リフト量）程度はリフトさせて、吸気ポート内に溜っている燃料を燃焼室内に導出する必要がある。

【0100】また、1つの燃焼室に設けられた一对の吸気弁又は排気弁を夫々異なるカムプロファイルでリフトさせ、一对の弁のリフト量を可変にしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施形態として例示するエンジンの側面図である。

【図2】図1のエンジンからヘッドカバーを取り除いた状態でのシリンダヘッドの平面図である。

【図3】図2のI-I縦断面図である。

【図4】図2のII-II縦断面図である。

【図5】図2のIII-III縦断面図である。

【図6】センタタペットの外観図である。

【図7】サイドタペットの外観図である。

【図8】本発明の弁制御構造を適用した実施形態のタペット構造を例示する横断面図である。

【図9】図8のI V-I V縦断面図である。

【図10】本実施形態のタペットの内部構造を示すシリンダヘッドの要部断面図である。

【図11】図10のシリンダヘッドの一部を示す平面図である。

【図12】図8をV方向から見た側面図である。

【図13】図12のV I-V I横断面図である。

【図14】図8をV方向から見たセンタタペットの側面図である。

【図15】図8をV I I-V I I方向から見たサイドタ

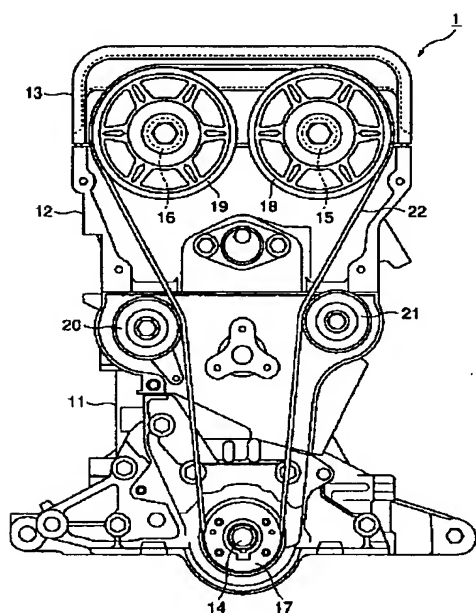
ペットの縦断面図である。

【図16】他の実施形態のタペットの内部構造を例示する図8に対応する縦断面図である。

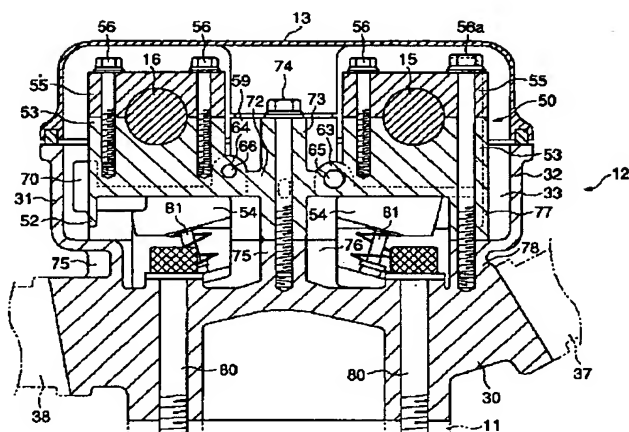
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 15、16 カムシャフト
- 24 タペット
- 25、27 サイドカム
- 26 センタカム
- 41 センタタペット
- 42 サイドタペット
- 43 ロックピン
- 44 ブランジャ
- 46 レシーバ

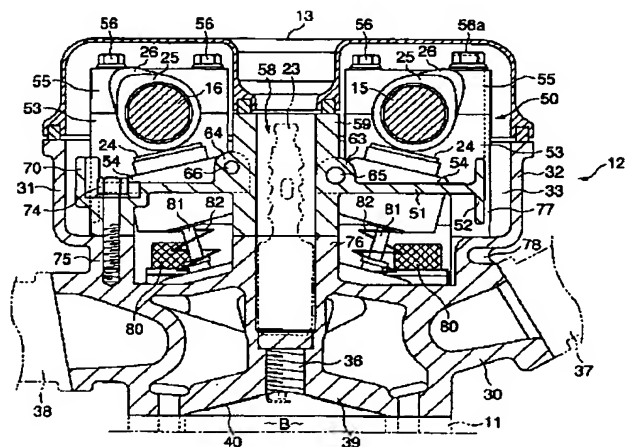
【図1】



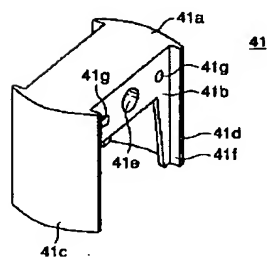
【図3】



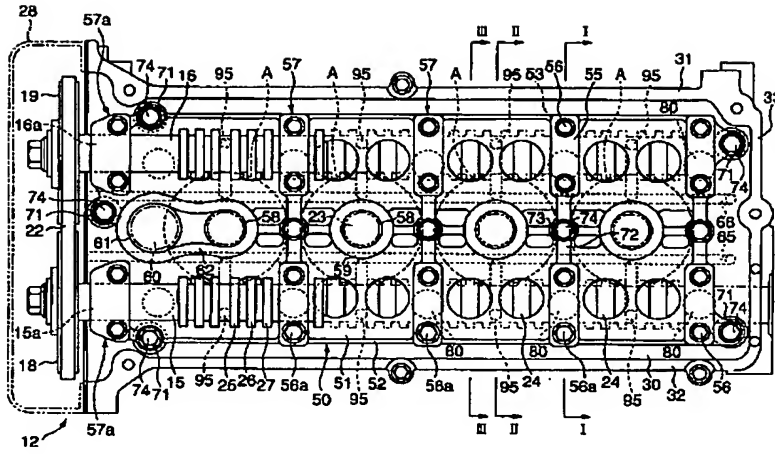
【図4】



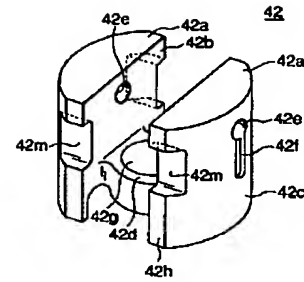
【図6】



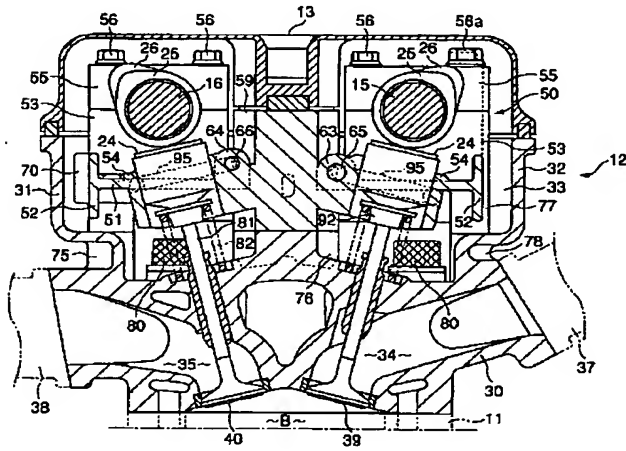
【図 2】



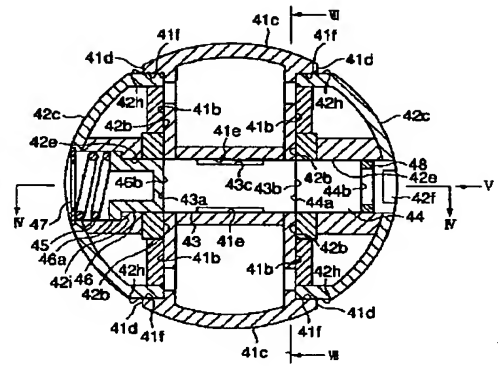
【図 7】



【図 5】

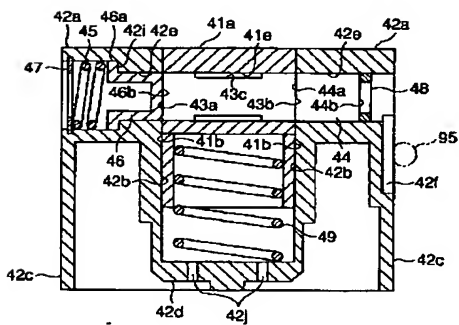


【図 8】

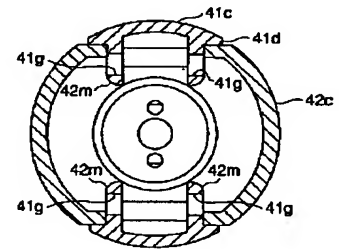
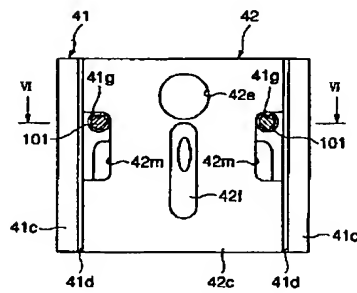


【図 13】

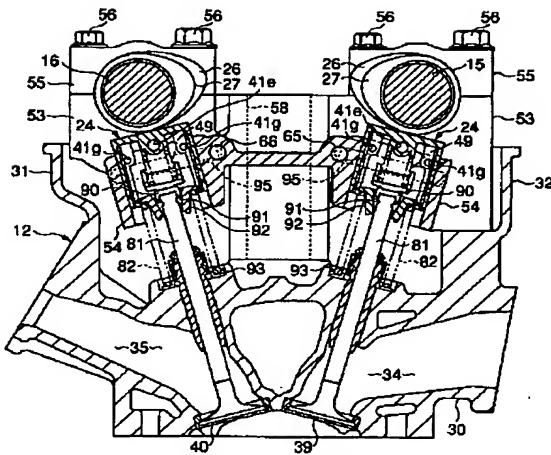
【図 9】



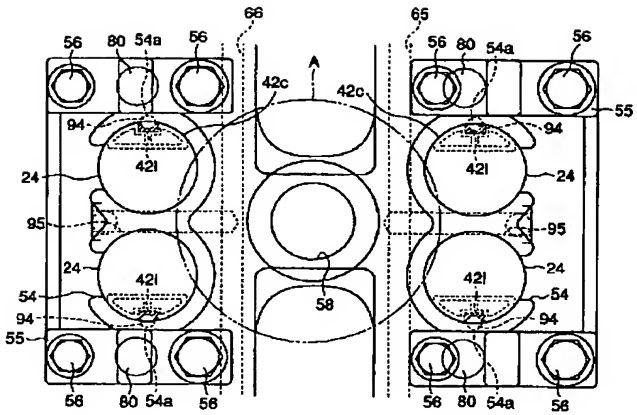
【図 12】



【図10】

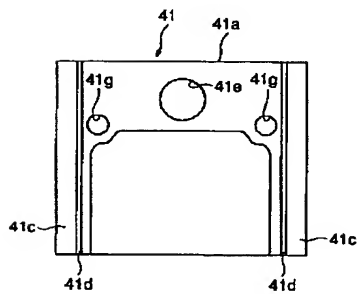


【図11】

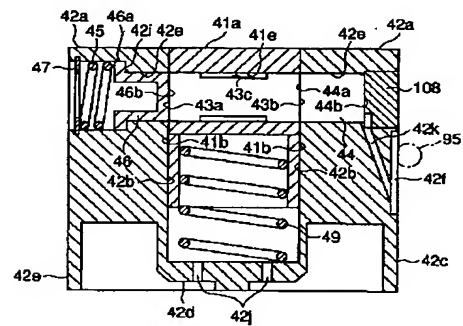
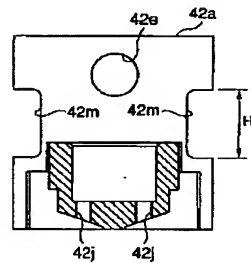


【図16】

【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 松浦 弘和
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(72)発明者 浅海 皓二
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(72)発明者 佐伯 政之
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

Fターム(参考) 3G016 AA02 AA08 AA19 BA03 BA06
BB04 BB06 CA21 CA29 DA01
DA22 GA01 GA02 GA04
3G018 AA06 AB07 AB17 BA24 CA01
DA17 DA18 DA68 DA69 EA03
EA04 FA03 FA06 FA11 FA25
GA02 GA14 GA17 GA21 GA23
GA31 GA32